

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-035518

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

H01M 8/02

H01M 8/10

(21)Application number : 11-208852

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 23.07.1999

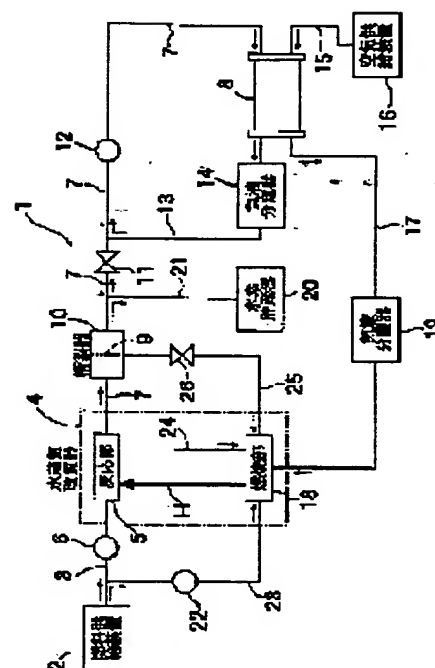
(72)Inventor : OKAMOTO TAKAFUMI
SATO SHUJI

(54) FUEL CELL GENERATING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an on-vehicle suited fuel cell generating system by which is reduced in the number of parts, thus simplifying its structure and reducing its weight, and which removes nonconformities caused from a delay of response of a reforming unit.

SOLUTION: This fuel cell generating system 1 comprises a steam reforming unit 4 which generates hydrogen from fuel such as alcohol, gasoline or the like, a gas permselective membrane 9 to purify reformed hydrogen, a fuel cell 8 to be supplied with the purified hydrogen, and a hydrogen storage unit 20 which stores purified hydrogen when the fuel cell 8 is in non operation state and a volume of supply of the purified hydrogen exceeds a demand for hydrogen from the fuel cell. The hydrogen storage unit 20 discharges hydrogen when the fuel cell 8 starts to operate and the demand from the fuel cell 8 is larger in an amount of hydrogen than the generation of the steam reforming unit 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-35518

(P2001-35518A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 M 8/04

H 0 1 M 8/04

J 5 H 0 2 6

8/02

8/02

X 5 H 0 2 7

8/10

8/10

P

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-208852

(22)出願日 平成11年7月23日(1999.7.23)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 岡本 隆文

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72)発明者 佐藤 修二

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74)代理人 100071870

弁理士 落合 健 (外1名)

Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03

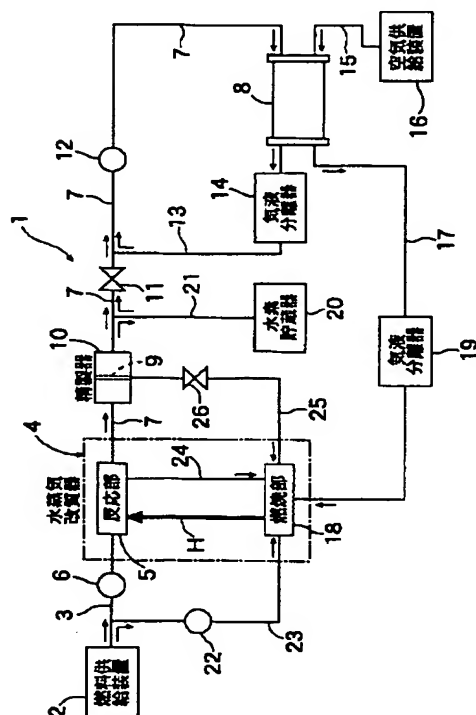
5H027 AA06 BA01 BA14 BA16

(54)【発明の名称】 燃料電池発電システム

(57)【要約】

【課題】 部品点数を減少して、構造の簡素化と共に、重量の軽減を図り、また改質器の応答遅れによる不具合を解消し、これにより車載用として好適な燃料電池発電システムを提供する。

【解決手段】 燃料電池発電システム1は、アルコール、ガソリン等の燃料から水素を生成する水蒸気改質器4と、その改質水素を精製するガス選択透過膜9と、その精製水素を供給される燃料電池8と、燃料電池8の運転休止中および精製水素の供給量が燃料電池8の要求水素量を上回ったときにおいて、精製水素を貯蔵する水素貯蔵器20とを備える。水素貯蔵器20は、燃料電池8の運転開始時および燃料電池8の要求水素量が水蒸気改質器4の水素生成量を上回ったとき水素を放出する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アルコール、ガソリン等の燃料から水素を生成する改質器（４）と、その改質水素を精製するガス選択透過膜（９）と、その精製水素を供給される燃料電池（８）と、前記燃料電池（８）の運転休止中および前記精製水素の供給量が前記燃料電池（８）の要求水素量を上回ったときにおいて、前記精製水素を貯蔵する水素貯蔵器（２０）とを備え、前記燃料電池（８）の運転開始時および前記燃料電池（８）の要求水素量が前記改質器（４）の水素生成量を上回ったとき、前記水素貯蔵器（２０）から水素を放出させることを特徴とする燃料電池発電システム。

【請求項 2】 前記精製水素は純粋な水素である、請求項 1 記載の燃料電池発電システム。

【請求項 3】 前記燃料電池（８）は、リン酸を含む耐熱性高分子膜（２８）を備え、そのリン酸がプロトン伝導の媒体をなす、請求項 1 または 2 記載の燃料電池発電システム。

【請求項 4】 前記高分子膜（２８）はポリベンズイミダゾールより構成されている、請求項 3 記載の燃料電池発電システム。

【請求項 5】 前記改質器（４）は水蒸気改質器である、請求項 1、2、3 または 4 記載の燃料電池発電システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は燃料電池発電システム、特に車載用として好適な前記システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の燃料電池発電システムとしては、改質器によりアルコール、ガソリン等の燃料から水素を生成し、その改質水素を、燃料電池に供給するようにしたもの知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら改質水素には CO、CO₂、N₂、H₂O、未反応燃料等の不純物が含まれており、特に、CO の被毒作用による燃料極の機能低下を防止すべく、CO 除去処理のために、その処理装置を複数段に配置する必要がある等、従来システムは部品点数が多いため、構造が複雑であると共に重量も大となって車載用システムとしては不適當であった。

【0004】 一方、現状の改質器は、起動するまでの時間が長いため、燃料電池を電源とする車両においては始動スイッチを入れても直ちに発進することができず、また水素生成量増加の要求に対する応答性が鈍いため車両の加速性が悪い、といった問題があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、改質水素をガス選択透過膜を用いて精製することにより、部品点数を減らして、構造を簡素化すると共に重量も小にし、また

水素貯蔵器を備え、そこからの放出水素を燃料電池に供給し得るようにして改質器が持つ問題点を解決し、これにより車載用として好適な前記燃料電池発電システムを提供することを目的とする。

【0006】 前記目的を達成するため本発明によれば、アルコール、ガソリン等の燃料から水素を生成する改質器と、その改質水素を精製するガス選択透過膜と、その精製水素を供給される燃料電池と、前記燃料電池の運転休止中および前記精製水素の供給量が前記燃料電池の要求水素量を上回ったときにおいて、前記精製水素を貯蔵する水素貯蔵器とを備え、前記燃料電池の運転開始時および前記燃料電池の要求水素量が前記改質器の水素生成量を上回ったとき、前記水素貯蔵器から水素を放出させる燃料電池発電システムが提供される。

【0007】 ガス選択透過膜は、従来必須の複数の CO 処理装置に比べて小型であり、また複数段に設ける必要もない。これにより燃料電池発電システムにおいて、その部品点数を減少して構造の簡素化と共に、重量の軽減を図ることができる。

【0008】 一方、燃料電池の運転開始時には、水素貯蔵器からの放出水素のみを燃料電池に供給して、その運転を迅速に開始させることができる。この放出水素の供給は、燃料電池の運転開始時に同時に始動させた改質器が定常状態に到るまで行われる。燃料電池の要求水素量が改質器の水素生成量を上回ったときには、改質器からの改質水素、したがって精製水素に水素貯蔵器からの放出水素を加えて燃料電池に供給する。

【0009】

【発明の実施の形態】 図 1 に示す燃料電池発電システム 1 は車両に搭載される。そのシステム 1 において、燃料供給装置 2 が導管 3 を介し、改質器としての水蒸気改質器 4 における反応部 5 の導入側に接続され、その導管 3 に供給ポンプ 6 が配設される。反応部 5 の導出側は導管 7 を介し、燃料電池 8 の水素導入側に接続され、その導管 7 に水蒸気改質器 4 側より順次、ガス選択透過膜 9 を有する精製器 10、圧力調整機能を有する開閉弁 11 および循環ポンプ 12 が配設される。燃料電池 8 の水素導出側は導管 13 を介し、開閉弁 11 および循環ポンプ 12 間において導管 7 に接続され、その燃料電池 8 からの導管 13 に気液分離器 14 が配設される。

【0010】 燃料電池 8 の空気導入側に導管 15 を介して空気供給装置 16 が接続され、その空気導出側は導管 17 を介して水蒸気改質器 4 における燃焼部 18 の導入側に接続される。その導管 17 に気液分離器 19 が配設される。精製器 10 および開閉弁 11 間において、導管 7 に水素貯蔵器 20 が導管 21 を介して接続される。燃料供給装置 2 および供給ポンプ 6 間において、導管 3 に、供給ポンプ 22 を有する導管 23 の一端が接続され、その他端は燃焼部 18 の導入側に接続される。また反応部 5 および精製器 10 の導出側が導管 24、25 を

介して燃焼部 18 の導入側にそれぞれ接続され、精製器 10 からの導管 25 に開閉機能を有する背圧弁 26 が配設される。この背圧弁 26 は、反応部 5 から精製器 10 に至るガス圧を保持するために設けられている。

【0011】燃料供給装置 2 は燃料としてメタノールを貯蔵している。精製器 10 のガス選択透過膜 9 は、例えば Pd-Ag 系合金 (Pd 単体も可) よりなり、水素は透過するが、不純物である CO、CO₂、N₂、H₂O、未反応メタノール等は透過しない、といった機能を有する。水素貯蔵器 20 は、水素を吸蔵し、また放出することが可能な水素吸蔵合金、例えば LaNi₅ を有する。

【0012】図 2 において、燃料電池 8 は複数のセル 27 を有し、各セル 27 は、耐熱性高分子膜 28 と、それを挟む (+) 空気極 29 および (-) 燃料極 30 と、両電極 29、30 を挟む一対の拡散層 31 と、両拡散層 31 を挟む一対のセパレータ 32 よりなり、各セパレータ 32 は相隣る両セル 27 において共用されている。各セル 27 において、(+) 空気極 29 側のセパレータ 32 に存する複数の溝 33 に空気が、また (-) 燃料極 30 側のセパレータ 32 に在って前記溝 33 と交差する関係の複数の溝 34 に水素 (燃料) がそれぞれ供給される。両拡散層 31 は水素および空気を両極 29、30 に向けてそれぞれ拡散させる機能を有し、主に炭素繊維より構成される。各 (+) 空気極 29 および各 (-) 燃料極 30 は黒鉛化炭素および触媒金属 (例えば Pt) よりなり、また各セパレータ 32 は黒鉛化炭素、ステンレス鋼 (耐腐食性処理を施されたものを含む) 等より構成される。

【0013】耐熱性高分子膜 28 は少なくとも窒素を含むヘテロ環構造を持つポリマ、例えばポリベンズイミダゾールより構成される。このような耐熱性高分子膜 28 は米国特許第 5,525,436 号明細書に開示されており、そこに開示された各種の耐熱性高分子膜が本発明において用いられる。

【0014】前記耐熱性高分子膜 28 は電極反応による温度上昇に十分に耐え得る。またリン酸としては、沸点の高い濃厚なもの (85%以上) が用いられ、そのリン酸は前記温度上昇下においても高分子膜 28 に保持されてプロトン伝導の媒体をなす。このような燃料電池 8 は小型・軽量化を図られており、またその動作温度を、例えば、最高 200℃程度に高めてその発生熱を有効に利用することが可能であるから、車載用として好適である。ただし、動作温度が 210℃になると、リン酸は分解して酸化リンが生じる。

【0015】〔I〕 翌朝において車両の走行を確実に開始させるためには、夜間駐車中であって、燃料電池 8 の運転休止中に次のような水素貯蔵作業を行う。即ち、開閉弁 11 を閉じると共に背圧弁 26 を所定の背圧が生じるように制御した状態において、燃料供給装置 2 のメ

タノールを供給ポンプ 22 により水蒸気改質器 4 の燃焼部 18 に供給してそれを作動させ、その発生熱 H により水蒸気改質器 4 の反応部 5 を加熱して作動可能状態とする。また燃料供給装置 2 のメタノールを供給ポンプ 6 により水蒸気改質器 4 の反応部 5 に供給する。反応部 5 ではメタノールの水蒸気改質が行われ、圧力が 0.5~0.6 MPa で、且つ不純物を含む水素が生成される。その改質水素は精製器 10 に導入されて、ガス選択透過膜 9 により不純物を除去され、精製水素、この場合には純粋な水素が水素貯蔵器 20 に導入されてその水素吸蔵合金に吸蔵される。この水素貯蔵器 20 への水素の貯蔵は、その水素貯蔵器 20 が充填状態となるまで行われる。

【0016】ガス選択透過膜 9 による精製に当っては、所定のガス圧が必要であるが、水蒸気改質によれば前記のように 0.5~0.6 MPa の改質水素が得られるので前記要求は十分に満たされる。

【0017】〔II〕 車両の走行開始時、つまり燃料電池 8 の運転開始時には、開閉弁 11 を開くと共に循環ポンプ 12 を作動させ、水素貯蔵器 20 から水素を放出させて燃料電池 8 に供給し、また空気を空気供給装置 16 から燃料電池 8 に供給する。これにより燃料電池 8 が運転を開始して発電が行われ、この発電により車両が走行を開始する。未反応水素は、循環ポンプ 12 により、気液分離器 14 を経た後、再び燃料電池 8 の水素導入側に導かれて利用され、一方、未反応空気は気液分離器 19 を経た後燃焼部 18 に導入されて燃焼空気として利用される。水素貯蔵器 20 からの放出水素の供給は燃料電池 8 の運転開始時に同時に始動させた水蒸気改質器 4 が定常状態に到るまで行われる。

【0018】このように、燃料電池 8 の運転開始時には、水素貯蔵器 20 より水素を放出させてその電池 8 に供給するようにしたので、水蒸気改質器 4 の応答遅れが生じていても燃料電池 8 の運転を確実に開始させることができ、延いては車両の走行をスムーズに、且つ迅速に開始させることが可能である。

【0019】水蒸気改質器 4 が定常状態に到った後は反応部 5 で生成された水素が精製器 10、圧力調整機能を有する開閉弁 11 および循環ポンプ 12 を経て燃料電池 8 に導入されて発電が行われ、この発電により車両の走行が継続される。燃料電池 8 には純粋な水素が供給されるので発電効率の向上が図られ、また燃料電池 8 が低温である運転開始時において、水素に 1000 ppm 程度の CO が含まれていると、その運転を開始させることができないが、この実施例においてはそのような不具合は生じない。

【0020】〔III〕 車両の加速時において水蒸気改質器 4 の応答遅れにより、その改質器 4 の水素供給量が燃料電池 8 の要求水素量に満たなくなった場合には、水蒸気改質器 4 による水素供給量の不足分を水素貯蔵器 2

0からの放出水素により充足する。一方、車両の減速時には、水蒸気改質器4の応答遅れによる余剰水素を水素貯蔵器20に吸蔵させる。

【0021】反応部5における過剰のメタノールおよび精製器10で捕えられた未反応メタノールは、それぞれ導管24、25を介し水蒸気改質器4の燃焼部18に導入されて燃料として利用される。

【0022】なお、精製水素は純粋な水素である必要はなく、不具合を生じない程度に精製されていればよい。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば前記のように構成することにより、部品点数を減少して、構造の簡素化と共に、重量の軽減を図り、また改質器の応答遅れによる不具合

を解消し、これにより車載用として好適な燃料電池発電システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

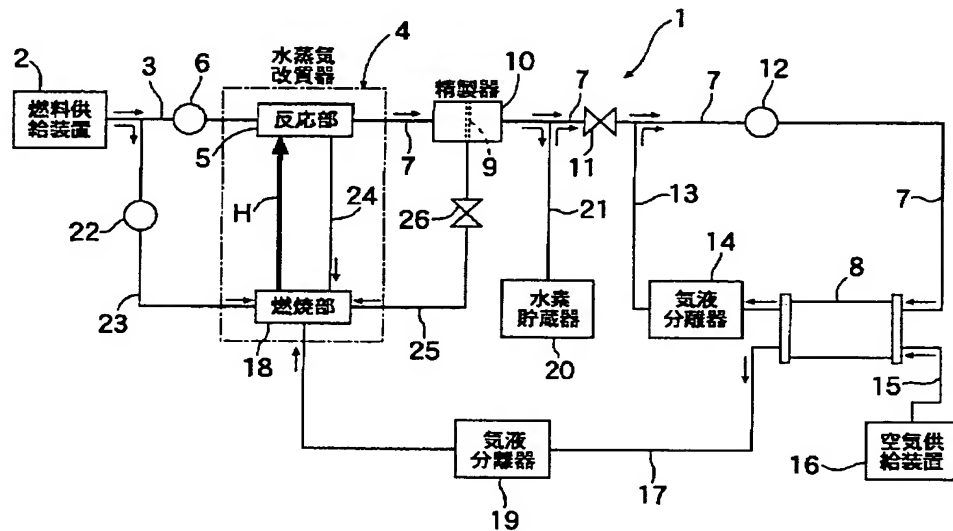
【図1】燃料電池発電システムのブロック図である。

【図2】一部を破断した燃料電池の要部正面図である。

【符号の説明】

- | | | |
|----|-------------|---------|
| 1 | 燃料電池発電システム | |
| 2 | 水蒸気改質器（改質器） | |
| 8 | 燃料電池 | |
| 10 | 9 | ガス選択透過膜 |
| 20 | 水素貯蔵器 | |
| 28 | 高分子膜 | |

【図1】



【図 2】

